

УДК 502/504

*Скиба Е.Е., Семчук Я.М.**Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу*

ОЦІНКА ЯКОСТІ ГРУНТОВИХ ВОД КАЧАНІВСЬКОГО НАФТОВОГО РОДОВИЩА

Досліджено якість підземних вод Качанівського родовища за допомогою розрахунку комплексного індексу забрудненості води. Побудована карта Качанівського родовища за класами забрудненості. Наведені рекомендації щодо покращення ситуації в оцінці якості підземних вод.

Ключові слова: якість води, індекс забрудненості води, класи якості води.

Исследовано качество подземных вод Качановского месторождения с помощью расчета комплексного индекса загрязнения воды. Построена карта Качановского месторождения по классам загрязненности. Даны рекомендации по улучшению ситуации в оценке качества подземных вод.

Ключевые слова: качество воды, индекс загрязненности воды, классы качества воды.

Investigated the quality of groundwater Kachaniv field by calculating the complex index of water pollution. A map Kachaniv field by grade of contamination was building. The brought recommendations over in relation to the improvement of situation in the estimation of quality of groundwaters.

Key words: water quality, the index of water pollution, water quality classes.

Актуальність теми. Антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище постійно зростає. Сьогодні перед людством постала необхідність ліквідації протиріччя між зростаючим споживанням природних ресурсів та погіршенням їх якості. Невід'ємною частиною даної проблеми є використання та охорона водних ресурсів.

Висвітлення проблеми забезпечення населення якісною для здоров'я людини питною водою, необхідною складовою чого є підземні та ґрунтові води, присвячено чимало праць.

Але виникають особливі труднощі при комплексних оцінках якості вод в умовах багатоцільового використання водного об'єкта. Питання комплексної оцінки якості води висвітлювалось багатьма вченими, такими як Д.В. Закревський, В.С. Жукинський, В.І. Пелешенко, С.І. Сніжко, А.В. Яцик, Дж. Браун, Т. Харкінс та інші [1].

У районах розробки нафтових родовищ проблема забруднення підземних вод є дуже актуальною і потребує досліджень, оскільки супроводжується різноманітним впливом на зміну якості поверхневих та підземних вод. Запобігання можливому негативному впливові на природні води при експлуатації нафтових родовищ є однією із найважливіших і найактуальніших проблем сьогодення. Однією з основних причин погіршення якості підземних вод і їх забруднення, можуть бути зміни природних гідродинамічних властивостей водоносного горизонту, що несе за собою зміни його гідрохімічних властивостей [2].

Методика та результати досліджень. Переважна більшість спостережних свердловин, які розташовані у Північно-Східному регіоні України (їх налічується понад 500 шт.), є джерелом бактеріального і хімічного забруднення пластовими водами і нафтовими відходами. У багатьох свердловинах органами Державної санітарно-епідеміологічної станції у ґрунтових водах виявлено перевищення норм вмісту хлоридів, сульфатів, заліза в декілька разів [3].

У загальному, стан водних об'єктів регіону описано у щорічних Регіональних доповідях про стан навколишнього природного середовища в Сумській області [4], за якими можна визначити динаміку якості питної води, що використовується населенням із джерел децентралізованого водопостачання. Встановлено, що вона не відповідає вимогам санітарних норм за хімічними показниками. Вихідні дані представлені у табл. 1 та на рис. 1 (приклад для однієї із спостережних свердловин регіону).

Таблиця 1

Вихідні дані вмісту хімічних показників

Місце відбору проби	Рік відбору проби	pH	Хлориди	Сульфати	Нітрати	Залізо загальне	Нафто-продукти, мг/дм ³	Сухий залишок, мг/дм ³
	ГДК, мг/дм³		250	250	45	0,2	0,1	1000
Спостережна свердловина 01	1997	6,8	2660	31	0,5	0,1	0,2	4920
	2001	7,1	1890	14	5,3	1,125	0,175	3262,5
	2004	8,5	1095	12,4	0,1	0,01	0,01	2480
	2005	6,74	781	32,9	23,75	0,01	0,01	1850
	2006	7,13	905,5	37,05	9,45	0,0125	0,01	2150
	2007	6,7	759,075	34,975	0,0425	1,4475	0,01	1597,5
	2008	7,1	727,05	18,74	3,215	1,183333	0,01	1655,25
	2009	6,91	674,7	58,125	0,01	28,675	0,01	1664
	2010	6,91	750,4	39,7	0,01	46,15	0,027	2345,7

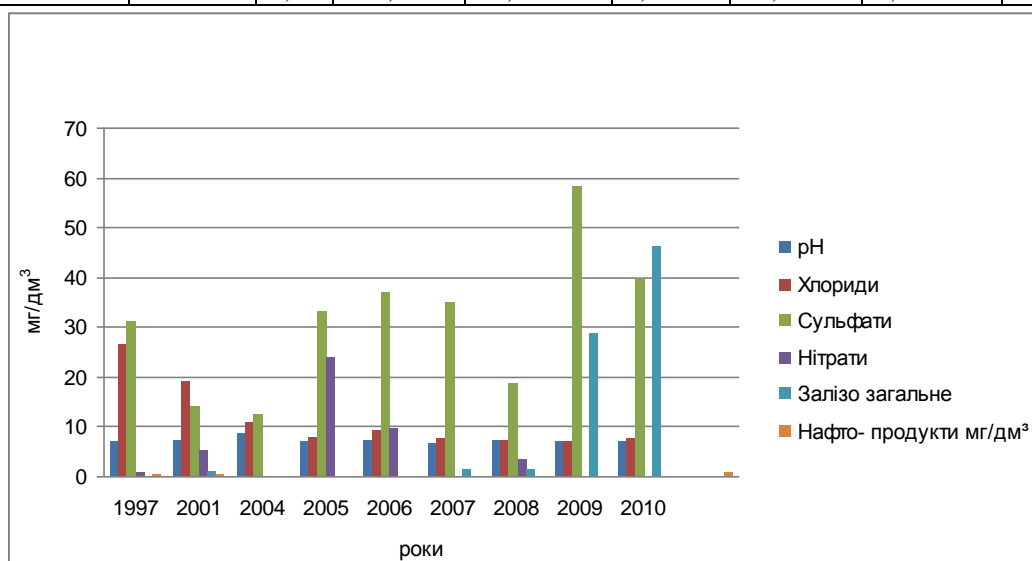


Рис. 1 Динаміка зміни хімічного складу ґрунтових вод за 1997-2010 рр. (спостережна свердловина 01)

Як бачимо з даних табл. 1, за останні роки вміст сульфатів і загального заліза збільшується, а хлоридів поступово зменшувалась, окрім 2009 р., передусім це стосується ґрунтових вод, на які найбільше впливає промислова діяльність.

Відмітимо, що лише динаміка зміни якості ґрунтових води у спостережних свердловинах у Північно-Східному регіоні за хімічними показниками, не дає чіткої картини їх загальної забрудненості, а тому необхідно провести оцінку якості води, що базується на системі контрольних показників, з якими порівнюється якість досліджуваної води. Контрольна база повинна якомога повніше описувати природний стан водного об'єкта та основні вимоги до якості води при різних видах її використання. Найчастіше для цього використовуються критерії якості води, рідше проводяться конкретні гідрохімічні дослідження

району для створення відповідної контрольної бази. Найчастіше оцінка та класифікація якості води базується на окремих критеріях, що є показниками найвідчутніших процесів забруднення води.

Індекс якості води – це узагальнена чисельна оцінка за сукупністю основних показників і видами водокористування. Індекси – це формалізовані показники забрудненості води, що узагальнюють більш широкі групи натуральних показників, враховують різні сторони водного об'єкта. Такі види комплексних оцінок забезпечують більш різносторонню й адекватну оцінку якості води. До них належать індекс якості води, комбінаторний індекс забрудненості води та ін. [5].

До категорії найбільш часто використовуваних методик для оцінки якості води водних об'єктів можна віднести гідрохімічний індекс забрудненості води. Ця методика є однією з найпростіших методик комплексної оцінки якості води та дозволяє у короткий термін проводити оцінку якості поверхневих водоймищ. Методика оцінки якості води за індексом забрудненості води (ІЗВ) була рекомендована для використання підрозділам Держкомгідромету. Гідрохімічний індекс забрудненості води є комплексним показником якості води. Сутність цієї методики полягає у розрахунку індексу забруднення води за гідрохімічними показниками, а потім за величинами розрахованих ІЗВ воду, яку досліджують, відносять до відповідного класу якості [3].

ІЗВ розраховуємо за формулою (1):

$$ІЗВ = (1/n) \sum (C_i / ГДК_i), \quad (1)$$

де n – кількість показників; C_i – середнє арифметичне значення показника якості води; $ГДК_i$ – гранично допустима концентрація.

За величинами розрахованих ІЗВ проводиться оцінка якості підземних вод з спостережних свердловин. При цьому виділяються такі класи якості води:

- I – умовно чиста ($ІЗВ \leq 3$);
- II – помірно забруднена ($3 < ІЗВ < 25$);
- III – забруднена ($25 < ІЗВ < 40$);
- IV – дуже брудна ($40 < ІЗВ < 60$);
- V – надзвичайно брудна ($ІЗВ > 60$).

До першого класу відносяться води, на які найменше впливає антропогенне навантаження. Величини їх гідрохімічних і гідробіологічних показників близькі до природних значень для даного регіону, але характерні певні зміни, порівняно з природними, однак ці зміни не порушують екологічної рівноваги. До другого класу відносяться води, що знаходяться під значним антропогенним впливом, рівень якого близький до межі стійкості екосистем. Води III-V класів – це води з порушеними екологічними параметрами, їх екологічний стан оцінюється як екологічний регрес [5].

У наших дослідженнях були розраховані ІЗВ для спостережних свердловин Качанівського родовища за 2010 рік та одержані дані, представлені у вигляді таблиці 2. Згідно з проведеними розрахунками, можна визначити, що якість води в спостережних свердловинах Качанівського родовища за 2010 рік варто віднести до класу «помірно забруднені» (рис. 1). До першого класу (умовно чисті води) відносяться 01, 07, 08, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 27, 30 свердловини, до другого (помірно забруднена) – 02, 05, 06, 09, 11, 12, 13, 14, 16, 22, 28, 29 свердловини, і до четвертого класу (надзвичайно брудна) – 04 свердловина. В цілому аналогічна тенденція спостерігається й по інших видах забруднювачів води.

Таблиця 2

Оцінка якості води в спостережних свердловинах Качанівського родовища за комплексним індексом забруднення у 2010 році

Місце відбору проби	pH	Хлориди	Сульфати	Нітрати	Залізо загальне	Нафтопродукти, мг/дм ³	Сума С/ГДК	ІЗВ	Клас води
ГДК, мг/дм³	7	250	250	45	0,2	0,1			
Спостережна	6,906667	750,4	39,66667	0	46,15	0,026667	11,40352	2,280705	I - умов-

свердловина 01									но чиста
Спостережна свердловина 02	6,2975	746,15	10,25	0	48,825	0,02	30,84095	6,168189	II - помі- рно за- бруднена
Спостережна свердловина 04	7,323333	125,2667	30,33333	0,1	6,766667	0,026667	464,9729	77,49548	IV - над- звичайно брудна
Спостережна свердловина 05	6,313333	2080	15,36667	0	39,63333	0,026667	21,25298	4,250597	II - помі- рно за- бруднена
Спостережна свердловина 06	7,26	78	135,4	0	0,025	0,02	19,0157	3,803139	II - помі- рно за- бруднена
Спостережна свердловина 07	7,805	69,125	85,55	0	0,06	0,04	13,2691	2,65382	I - умов- но чиста
Спостережна свердловина 08	7,563333	40,73333	49	0	17,83333	0,04	14,67625	2,935251	I - умов- но чиста
Спостережна свердловина 09	7,203333	44,7	25,66667	0	5,683333	0,04	18,84006	3,768013	II - помі- рно за- бруднена
Спостережна свердловина 11	7,3825	27,975	50	0	0,05	0,04	21,38474	4,276948	II - помі- рно за- бруднена
Спостережна свердловина 12	5,993333	2329,733	20,33333	0	32,66667	0,04	16,07648	3,215295	II - помі- рно за- бруднена
Спостережна свердловина 13	8	42,5	3,7	20,5	16,17	0	76,53241	15,30648	II - помі- рно за- бруднена
Спостережна свердловина 14	6,595	8782,125	15,525	0	126,9	0,04	19,69451	3,938903	II - помі- рно за- бруднена
Спостережна свердловина 15	7,2725	1898,475	61	0	0,05	0,04	11,69258	2,338515	I - умов- но чиста
Спостережна свердловина 16	6,035	4848,15	17,5	0	147,525	0,04	17,99854	3,599707	II - помі- рно за- бруднена
Спостережна свердловина 17	6,9975	882,225	25	0	13,325	0,04	13,79874	2,759748	I - умов- но чиста
Спостережна свердловина 18	7,3625	872,125	69	0	0,3875	0,04	7,876738	1,575348	I - умов- но чиста
Спостережна свердловина 19	6,6175	35571,5	20,75	0	99,9	0,146667	13,79684	2,759368	I - умов- но чиста
Спостережна свердловина 20	7,3625	886,3	74,25	0	0,16	0,04	8,349839	1,669968	I - умов- но чиста
Спостережна свердловина 21	7,6125	221,575	45,5	0	0,23	0,04	10,9119	2,182379	I - умов- но чиста

Спостережна свердловина 22	7,3	7444,5	25,5	1,47	0	0	41,40865	10,35216	II - помірно забруднена
Спостережна свердловина 23	7,19	61,16	169,05	0	0,05	0,04	13,04007	2,608013	I - умовно чиста
Спостережна свердловина 27	6,8625	34300,7	48,25	0	0,7875	0,04	8,96264	1,792528	I - умовно чиста
Спостережна свердловина 28	6,5825	65853,75	14,5	0	141,925	0,04	20,81001	4,162002	II - помірно забруднена
Спостережна свердловина 29	6,245	69214,5	9,5	0	371,275	0,04	29,94084	5,988167	II - помірно забруднена
Спостережна свердловина 30	6,7875	3626,25	29,95	0	56,625	0	9,451027	2,362757	I - умовно чиста

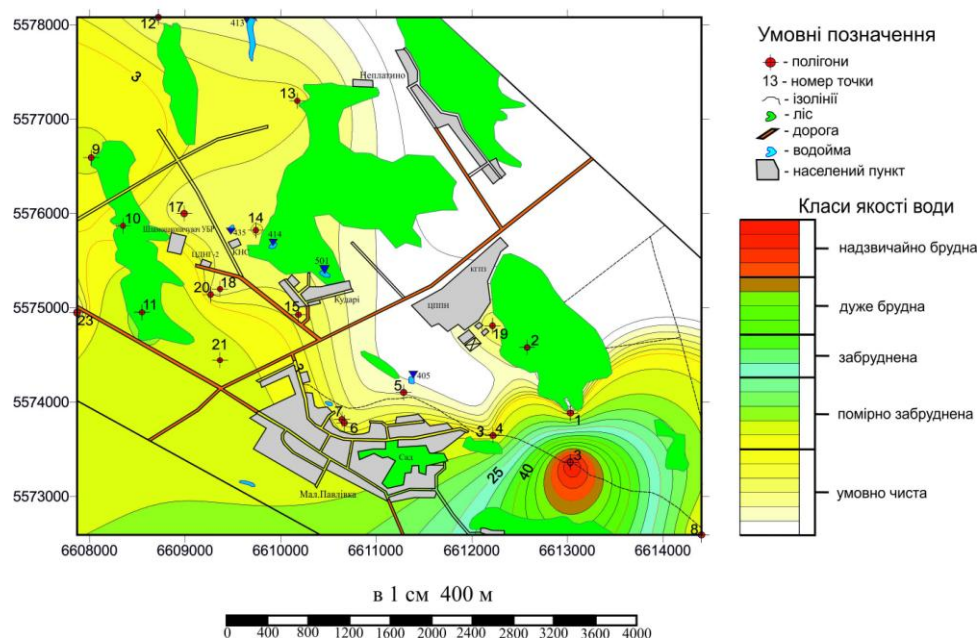


Рис. 1. Карта якості підземних вод Качанівського родовища за комплексним індексом забрудненості в 2010 році

Для більш точного уявлення про стан якості питної води в свердловинах Качанівського родовища було б необхідно провести вищезгадані розрахунки для інших забруднювачів води (наприклад, сухий залишок, мінералізація) по роках і розробити карти якості води території району. Створення таких комплексних геоінформаційних систем із банком кадастрової інформації про водний фонд, водні ресурси та засоби їх використання й регулювання, територіально-галузеву структуру водогосподарського комплексу, якість підземних вод в джерелах свердловин значно поліпшила б ситуацію в управлінні водними ресурсами, давши можливість своєчасної оцінки якості водних об'єктів, встановлення їх придатності для різних видів практичного використання та розробці способів поліпшення якості води в Північно-Східному регіоні та Україні в цілому.

Висновки. 1. Високий рівень забруднення підземних вод, недостатня ефективність технології водопідготовки та водопостачання, низький рівень забезпеченості води на душу населення призвели до низької якості питної води в Україні, що стало серйозною загрозою

для здоров'я нації. Тому проблема якості питної води була й лишається вкрай актуальною та надзвичайно гострою.

2. На основі проведених нами досліджень встановлено, що ситуація з якісним станом води у свердловинах підземних вод за хімічними показниками впродовж останніх років залишається незадовільною й має нестійкий характер.

3. Згідно з проведеними розрахунками комплексного індексу забрудненості підземних вод проведено районування Качанівського родовища за класами якості води і встановлено, що основними причинами незадовільної якості підземних вод є господарська діяльність та гідрологічні й гідрохімічні характеристики водоносних горизонтів.

4. На подолання вказаних проблем у галузі оцінки якості підземних вод в джерелах свердловин Качанівського родовища нами запропоновано розвинути систему моніторингу підземних вод Північно-Східного регіону за запропонованими розрахунками, а також створити інформаційні центри з обробки та узагальнення інформації з підготовкою прогнозних розрахунків із метою підвищення ефективності управління водним господарством, охороною і захистом від шкідливого антропогенного впливу.

Література:

1. Бочевєр Ф.М. Защита подземных вод от загрязнения / Ф.М.Бочевєр, Н.Н.Лапшин, А.Е. Орадовская – М.: Недра, 1979. – 254 с.

2. Звіт Державної санітарно-епідеміологічної станції за 2010 рік.

3. Звіт Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Сумській області. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2010 році. – Суми, Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Сумській області, 2010 рік.

4. Семчук Я.М. Прогнозування хімічного забруднення навколишнього середовища у районах розробки нафтових родовищ / Я.М. Семчук, Е.Е. Абдурагімова // Науковий вісник ІФНТУНГ, №2(24), - 2010 р. – С. 148-153.

5. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: Підручник. /С.І.Сніжко. – К.: Ніка-центр, 2001. – 264 с.

Поступила в редакцію 8 травня 2012 р.